

Analisis bioekonomi untuk pengelolaan sumber daya ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*, Cuvier & Valenciennes) yang didaratkan di PPN Karangantu, Banten

Bioeconomic analysis for management of yellowstripe scad (*Selaroides leptolepis*, Cuvier and Valenciennes) landed in Karangantu, Banten

DEVI NILA KARISMAWATI MAYALIBIT, RAHMAT KURNIA, YONVITNER

Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor 16680, Jawa Barat

Manuskrip diterima: 4 Februari 2014. Revisi disetujui: 10 April 2014.

Abstract. Mayalibit DNK, Kurnia R, Yonvitner. 2014. Bioeconomic analysis for management of yellowstripe scad (*Selaroides leptolepis*, Cuvier, and Valenciennes) landed in Karangantu, Banten. Bonorowo Wetlands 4: 49-57. Yellowstripe scad (*Selaroides leptolepis*) is a small pelagic fish which has economically important. The purpose of this study is to determine the economic aspects of the Yellowstripe scad (*Selaroides leptolepis*, Cuvier, and Valenciennes) population from the Bay of Banten. The models used in this study were Schaefer, Fox, Walter Hilborn, CYP, and Schnute surplus production models. Fox models had the highest coefficient of determination (R^2) value than the others surplus production models. This coefficient of determination (R^2) value model was 78%, with maximum sustainability yield (MSY) was 89.289 kg/year, and its effort (F_{msy}) was 2.462 trips/year. Bioeconomic analysis of MEY was 87.517 kg/year, and F_{mey} was 2.001 trips/year. Bioeconomic analysis showed that F_{actual} value greater than F_{msy} and F_{mey} . It indicates that Yellowstripe scad has been in *overfishing* condition economically. The management regime of MEY is better because it gets a catch effort and TC that was smaller and larger profit than management of MSY and open access. The plan for fish stock management for Yellowstripe scad in PPN Karangantu is to control the catch's effort and gears selectivity.

Keywords: bioeconomic analysis, surplus production models, Yellowstripe scad, *overfishing*, PPN Karangantu, Bay of Banten

PENDAHULUAN

Ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*, Cuvier & Valenciennes) merupakan salah satu ikan yang dominan tertangkap di PPN Karangantu, Kabupaten Serang, Banten, sehingga ikan selar kuning banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Ikan ini banyak dimanfaatkan dalam bentuk segar maupun olahan seperti ikan asin, kerupuk ikan atau bakso ikan. Ikan selar kuning memiliki harga jual berkisar dari Rp 5000 hingga Rp 18000 per kg. Ikan selar kuning juga memiliki kandungan protein yang tergolong tinggi yaitu 18,8% (Depkes RI 1989 dalam Saputra 2008), sehingga dapat dijadikan sumber ketahanan pangan. Ikan selar kuning termasuk ikan pelagis kecil yang memiliki nilai ekonomis penting. Ekonomis penting yang dimaksud adalah mempunyai nilai pasaran yang tinggi, volume produksi macro yang tinggi dan luas, serta mempunyai daya produksi yang tinggi (Genisa 1999).

Kondisi stok ikan selar kuning saat ini belum diketahui, karena belum banyak penelitian mengenai ikan selar kuning. Data produksi sumberdaya ikan selar kuning dari perairan Teluk Banten mengalami fluktuasi dari tahun 2005 hingga tahun 2012 (data statistik perikanan tangkap PPN Karangantu, Ditjen Tangkap-DKP 2012). Kegiatan penangkapan ikan yang tinggi dengan volume produksi yang terus meningkat setiap tahunnya dan lama-kelamaan mengalami penurunan dari tahun 2010 hingga

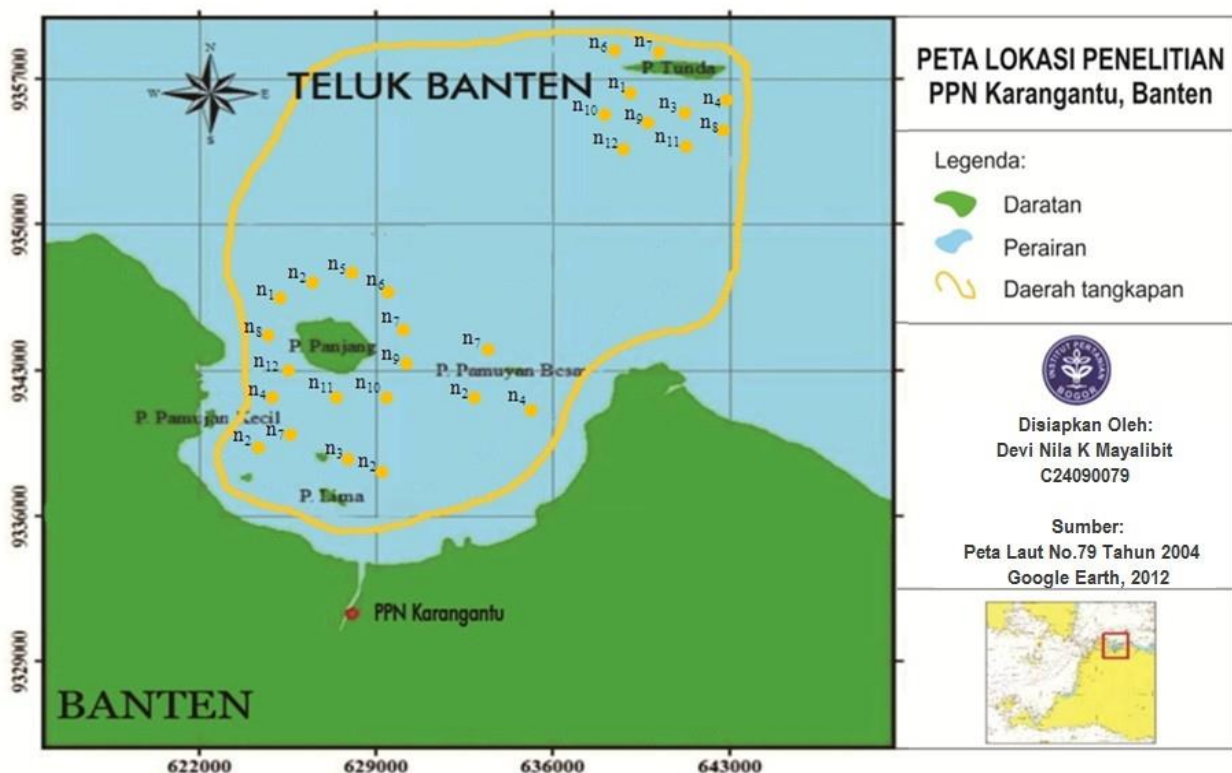
tahun 2012 diduga menggambarkan adanya upaya tangkap lebih (*overfishing*). Penurunan hasil produksi ikan selar kuning dikarenakan hasil tangkapan sudah mengalami *Overfishing* (Putri 2013). Hal ini menunjukkan perlunya kajian sumberdaya ikan selar kuning yang berasal dari perairan Teluk Banten, sehingga dapat dibuat teknik pengelolaan yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi populasi ditinjau dari aspek ekonomi ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*) Cuvier dan Valenciennes dari perairan Teluk Banten yang didaratkan di PPN Karangantu, Kabupaten Serang, Propinsi Banten.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di PPN Karangantu, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Ikan contoh yang diperoleh merupakan hasil tangkapan nelayan di sekitar perairan Teluk Banten. Pengambilan data selama dua minggu. Data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dan sekunder dilaksanakan pada tanggal 18 Februari 2013 hingga 4 maret 2013 di PPN Karangantu, Serang, Banten. Lokasi penelitian dan daerah penangkapan ikan selar kuning yang didaratkan di PPN Karangantu, Serang, Banten tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian di PPN Karangantu, Banten

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*). Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat tulis, daftar pertanyaan (kuisisioner), peta wilayah Karangantu, dan alat dokumentasi (kamera digital).

Jenis sumber data

Jenis data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer yang diamati meliputi data daerah penangkapan, jumlah trip per hari, lama hari penangkapan, data harga ikan selar kuning, data biaya operasional penangkapan ikan selar kuning. Data primer diperoleh dari hasil wawancara dengan pemilik kapal dan pengisian kuisisioner oleh nelayan. Data sekunder diperoleh dari kantor DKP Karangantu, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Data sekunder merupakan data berkala (*time series*) serta data upaya penangkapan (*effort*), data hasil tangkapan ikan per tahun, dan data harga ikan.

Teknik pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan metode survei. Metode penarikan contohnya adalah metode penarikan contoh acak berlapis (*Stratified Random Sampling*) dengan lapisannya berupa jenis alat tangkap. Alat tangkap yang digunakan di PPN Karangantu yaitu jenis alat tangkap dogol, payang, pancing, jaring insang, bagan tancap dan bagan apung. Jumlah alat tangkap dogol sebanyak 42 unit, payang 13 unit, pancing 22 unit, insang 122 unit, bagan apung 63 unit

dan bagan tancap sebanyak 4 unit, masing-masing alat tangkap diambil contoh secara acak sebanyak 20 % dari jumlah alat tangkap. Alat tangkap dogol 42 unit diambil 8 unit, payang 13 unit diambil 3 unit, pancing 22 unit diambil 4 unit, jaring insang 122 unit diambil 24 unit, bagan apung 63 unit diambil 13 unit dan bagan tancap 4 unit diambil 1 unit. Responden yang dipilih saat wawancara adalah nelayan yang seluruh waktu kerjanya digunakan untuk melakukan pekerjaan operasi penangkapan ikan, dan nelayan yang menggunakan alat tangkap dogol, payang, pancing, jaring insang, bagan apung dan bagan tancap di PPN Karangantu, Kabupaten Serang, Propinsi Banten.

Analisis data

Standarisasi alat tangkap

Standarisasi terhadap alat tangkap bertujuan menyeragamkan satuan-satuan upaya yang berbeda sehingga dapat dianggap upaya penangkapan suatu jenis alat tangkap diasumsikan menghasilkan tangkapan yang sama dengan alat tangkap standar. Umumnya pemilihan suatu alat tangkap standar didasarkan pada dominan tidaknya alat tangkap tersebut digunakan di suatu daerah serta besarnya upaya penangkapan yang dilakukan. Alat tangkap yang ditetapkan sebagai alat tangkap standar mempunyai faktor daya tangkap atau *fishing power indeks* (FPI) = 1 (Tampubolon dan Sutedjo 1983 dalam Tinungki 2005). Alat tangkap yang ditetapkan sebagai alat tangkap standar yaitu dogol. Tabel 2 merupakan data alat tangkap yang distandarisasi.

Tabel 2. Hasil Standarisasi Alat Tangkap

Alat tangkap	FPI
Jaring insang	0.0377
Jaring dogol	1
Bagan apung	0.196
Bagan tancap	0.173
Jaring payang	0.8196
Pancing	0.1902

Adapun nilai FPI jenis alat tangkap lainnya dapat dihitung dengan membagi nilai *catch per unit effort* (CPUE alat tangkap lain) dengan CPUE alat tangkap standar. Nilai FPI ini kemudian digunakan untuk mencari upaya penangkapan standar alat tersebut.

$$CPUE_i = \frac{C_i}{F_i}, \quad CPUE_s = \frac{C_s}{F_s}$$

$$FPI_s = \frac{CPUE_s}{CPUE_i} = 1$$

$$FPI_i = \frac{CPUE_i}{CPUE_s}$$

Upaya standar = FPI * F_i

Keterangan:

CPUE_s = Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap standar

CPUE_i = Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat tangkap i

C_s = jumlah tangkapan jenis alat tangkap standar

C_i = jumlah tangkapan jenis alat tangkap i

F_s = jumlah upaya jenis alat tangkap standar

F_i = jumlah upaya jenis alat tangkap i

FPI_s = indeks daya tangkap jenis alat tangkap standar

FPI_i = indeks daya tangkap jenis alat tangkap i

Model surplus produksi

Model produksi surplus yang digunakan pada penelitian ini yaitu model Schaefer, Fox, Walter Hilborn, CYP, Schnute. Model produksi surplus untuk menduga produksi maksimum lestari perikanan atau *Maximum Sustainable Yield* (MSY) yang digunakan adalah metode produksi surplus dari Fox. Model surplus produksi yang telah dikenalkan oleh para ahli akan diterapkan ke dalam data runut waktu tahunan tangkapan dan upaya tangkapan selar kuning (*Selaroides leptolepis*) didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Boer dan Aziz (1995) menyatakan bahwa persamaan matematika untuk model Schaefer adalah:

$$\frac{C_t}{f_t} = a - bf_t$$

atau

$$C_t = af_t - bf_t^2$$

Hubungan linier ini yang digunakan secara luas untuk menghitung dugaan MSY melalui penentuan turunan pertama dari:

$$\frac{\partial C_t}{\partial f_t} = a - 2bf_t = 0$$

sehingga diperoleh dugaan f_{msy} .

$$f_{msy} = \frac{a}{2b}$$

sedangkan untuk mencari MSY adalah:

$$MSY = \frac{a^2}{4b}$$

Model Fox (1970)

Model ini memiliki beberapa karakteristik yang berbeda dibandingkan model Graham-Schaefer, yaitu bahwa pertumbuhan biomassa mengikuti model pertumbuhan Gompertz, dan penurunan CPUE terhadap upaya penangkapan mengikuti pola eksponensial negatif. Adapun asumsi-asumsi model eksponensial Fox (FAO/Danida, 1984 dalam Tinungki 2005): (i) Populasi dianggap tidak akan punah, (ii) Populasi sebagai jumlah dari individu ikan

Adapun persamaan model Fox menurut Tanh (2011) sebagai berikut:

$$MSY = F * \exp(a + bF)$$

$$f_{msy} = \frac{-1}{b}$$

$$OA = \frac{c(\ln c - \ln p - a)}{pb}$$

$$f_{OA} = \frac{\ln c - \ln p - a}{b}$$

$$MEY = \frac{\frac{c}{p} - \exp^{-1+a+w}}{b}$$

$$f_{MEY} = \frac{-1.w}{b}$$

Untuk perhitungan MEY model Fox digunakan metode grafis-simulasi karena sulit mencari nilai w.

Keterangan:

$$we^w = \frac{ce^a}{p}$$

Untuk menghitung persamaan maka diperlukan data-data berikut: a = Intercept

b = Slope

p = Harga (Rp)

c = Biaya (Rp)

TR = Total pendapatan (Rp)

TC = Total biaya penangkapan (Rp)

F = Tingkat upaya penangkapan (trip)

Analisis bioekonomi

Analisis model bioekonomi biasanya dikenal dengan GS (Gardon- Schaefer). Model Gordon Schaefer digunakan untuk menganalisis model bioekonomi. Model bioekonomi yang digunakan adalah model bioekonomi statik dengan harga tetap. Model ini disusun dari model parameter biologi, biaya operasi penangkapan dan harga ikan. Asumsi yang dipergunakan dalam model statik Gordon Schaefer ini adalah harga ikan per kg (p) dan biaya penangkapan per unit upaya tangkap adalah konstan. Model ini digunakan untuk model surplus produksi Schaefer, sedangkan untuk model surplus produksi Fox dikenal dengan model bioekonomi Gomperts-Fox (Thanh 2011).

Total penerimaan nelayan dari usaha penangkapan (TR) adalah:

$$TR = p \cdot Y$$

Keterangan :

TR = total revenue (penerimaan total) (Rp)

p = harga rata-rata ikan hasil survey per kg (Rp)

Y = jumlah produksi ikan (kg)

Total biaya penangkapan (TC) dihitung dengan persamaan:

$$TC = c \cdot F$$

Keterangan :

TC = total cost (biaya penangkapan total) (Rp)

C = total pengeluaran rata-rata unit penangkapan ikan (Rp)

F = jumlah upaya penangkapan untuk menangkap sumber daya ikan (unit)

Sehingga keuntungan bersih usaha penangkapan ikan (N) adalah:

$$n = TR - TC$$

$$n = p \cdot Y - c \cdot F$$

Keterangan:

n = Keuntungan (Rp)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi hasil tangkapan di PPN Karangantu

Penduduk sekitar pulau Banten kebanyakan memiliki profesi sebagai nelayan. Alat tangkap yang banyak digunakan oleh para nelayan adalah jaring dogol, bagan apung, bagan tancap, jaring insang, payang, pancing dan lain-lain. Hasil Tangkapan di Teluk Banten berupa cumi-cumi, ikan teri, kembung, tembang, selar kuning, dan lainnya. Gambar 2 merupakan hasil tangkapan per jenis ikan dominan tahun 2012 di PPN Karangantu.

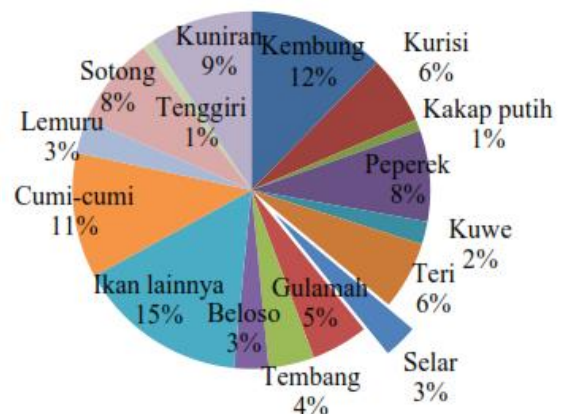
Gambar 2 menunjukkan bahwa ikan selar kuning di Perairan Teluk Banten yang didaratkan di PPN Karangantu sebanyak 3% dari jumlah keseluruhan. Ikan ini sebagian besar ditangkap menggunakan alat tangkap jaring dogol dengan ukuran mata jaring 1,5 inci hingga 8 inci. Daerah

penangkapannya di utara Pulau Panjang, Pulau Tunda, Pulau Pamujan Besar dan Pulau Pamujan Kecil. Ikan selar kuning didistribusikan ke daerah Serang, Cilegon, Tangerang dan Jakarta dalam bentuk segar maupun olahan (ikan asin, kerupuk ikan, baso ikan).

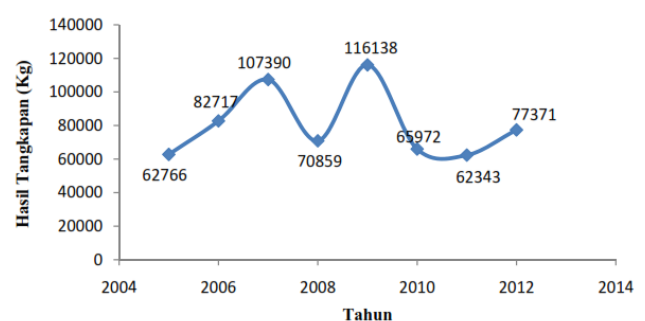
Hasil tangkapan ikan selar kuning di perairan Teluk Banten

Penangkapan ikan selar kuning di perairan Teluk Banten. Hasil tangkapan yang didaratkan di PPN Karangantu mengalami fluktuasi. Fluktuasi dari tahun 2005 hingga tahun 2012 terlihat dari grafik dibawah ini (Gambar 3).

Pada Gambar 3 terlihat hasil tangkapan tertinggi pada tahun 2009 sebanyak 116.138 kg sedangkan hasil tangkapan terendah terjadi pada tahun 2011 sebanyak 62.343 kg. Namun secara keseluruhan hasil tangkapan mengalami fluktuasi. Hasil tangkapan yang mengalami fluktuasi dikarenakan faktor lingkungan dan upaya penangkapan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sulistiyawati (2011) bahwa fluktuasi hasil tangkapan terjadi dikarenakan faktor lingkungan.



Gambar 2. Hasil tangkapan per jenis ikantahun 2012 di PPN Karangantu (Ditjen Tangkap-DKP 2012)



Gambar 3. Hasil tangkapan ikan selar kuning di Teluk Banten (Ditjen Tangkap-DKP 2012)

Penangkapan ikan selar kuning di Perairan Teluk Banten

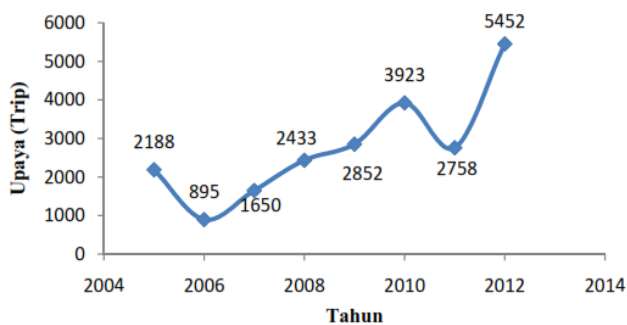
Upaya penangkapan didapatkan dari standarisasi alat tangkap dogol, bagan, payang, pancing dan lain-lain dari tahun 2005 hingga 2012. Alat tangkap yang dominan adalah dogol, sehingga dogol yang menjadi upaya standar. Gambar 4 dan lampiran 3 menunjukkan upaya penangkapan ikan selar kuning dari perairan Teluk Banten.

Upaya penangkapan tertinggi pada tahun 2012 sebesar 5.452 trip sedangkan upaya penangkapan terendah terjadi pada tahun 2006 sebesar 895 trip. Jika terjadi peningkatan *effort*, cenderung akan terjadi penurunan hasil tangkapan. Menurut Sulistiyawati (2011) fluktuasi upaya tangkapan terjadi dikarenakan faktor lingkungan dan ekonomi.

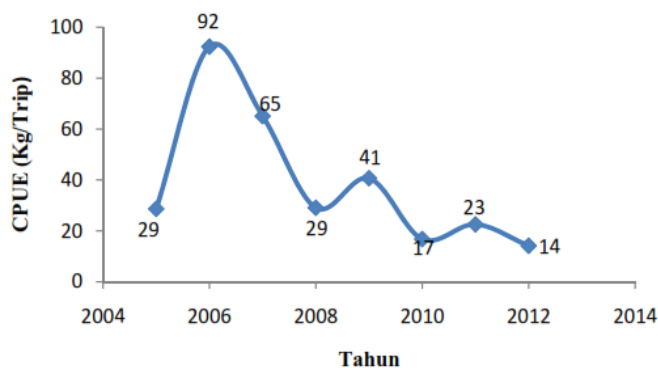
Tangkapan per satuan upaya (CPUE) ikan selar kuning

Tangkapan per satuan upaya atau *Catch per unit effort* (CPUE) diperoleh dengan cara membagi hasil tangkapan ikan selar kuning dengan upaya penangkapannya. Hasil tangkapan dalam jumlah kg sedangkan upaya penangkapan dalam jumlah trip. Gambar 5 dan lampiran 3 merupakan grafik CPUE ikan selar kuning dari perairan Teluk Banten.

Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai CPUE mengalami fluktuasi dan cenderung menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa nilai CPUE yang semakin rendah mencerminkan tingkat efisiensi penggunaan *effort* yang kurang baik (Utami et al. 2012). Selain itu penurunan nilai CPUE mengindikasikan bahwa sumber daya ikan selar kuning telah mengalami *overfishing*.



Gambar 4. Upaya penangkapan ikan selar kuning di Teluk Banten (Ditjen Tangkap-DKP 2012)



Gambar 5. CPUE tahunan dari perairan Teluk Banten (Ditjen Tangkap-DKP 2012)

Model Produksi Surplus Fox (1970)

Penelitian ini menggunakan model Fox karena model ini memiliki nilai R^2 yang lebih besar dibandingkan model surplus produksi lainnya yang dicobakan. Tabel 3 dan lampiran 4 merupakan data produksi ikan selar kuning di PPN Karangantu dari tahun 2005 hingga tahun 2012.

Tabel 3 menunjukkan bahwa data hasil tangkapan, upaya dan juga Ln CPUE mengalami fluktuasi. Hasil tangkapan tertinggi pada tahun 2009 sebesar 116.138 kg/tahun. Sedangkan, yang terendah pada tahun 2011 sebesar 62.343 kg/tahun. Upaya penangkapan tertinggi pada tahun 2012 sebesar 5.454 trip/tahun sedangkan upaya terendah pada tahun 2006 sebesar 895 trip/tahun.

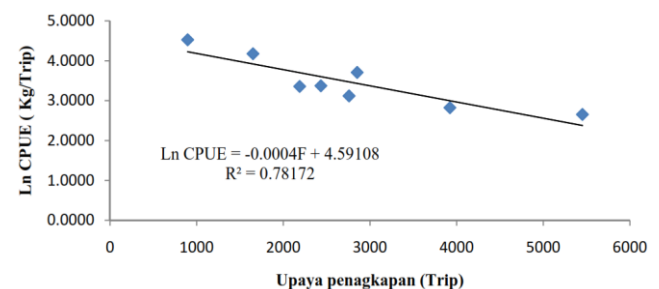
Hasil analisis surplus produksi ikan selar kuning dengan menggunakan model Fox 1970 disajikan dalam (Gambar 6). Gambar 6, menunjukkan bahwa model produksi surplus Fox memiliki persamaan $\ln \text{CPUE} = 4.59108 - 0.0004F$. Persamaan ini menunjukkan bahwa semakin bertambahnya upaya penangkapan maka akan mengurangi $\ln \text{CPUE}$.

Analisis bioekonomi

Analisis bioekonomi merupakan analisis yang memanfaatkan sumber daya alam khususnya sumber daya ikan dengan tetap menjaga kelestarian dilihat dari aspek biologi dan juga kelestarian dilihat dari aspek ekonomi. Analisis bioekonomi didapatkan nilai F_{msy} , F_{mey} , F_{oa} . Tabel 4 dan lampiran 5 merupakan hasil perhitungan dari ketiga kondisi tersebut.

Tabel 3. Data *catch*, *effort* dan Ln CPUE ikan selar kuning di Teluk Banten

Tahun	C (kg)	F (Trip)	CPUE (kg/trip)	Ln CPUE (kg/trip)
2005	62.766	2.188	28.68	3.36
2006	82.717	895	92.39	4.53
2007	107.390	1.650	65.10	4.18
2008	70.859	2.433	29.12	3.37
2009	116.138	2.852	40.72	3.71
2010	65.972	3.923	16.82	2.82
2011	62.343	2.758	22.60	3.12
2012	77.371	5.452	14.19	2.65



Gambar 6. Regresi *non linear* antara *effort* dan Ln CPUE

Tabel 4. Hasil analisis bioekonomi sumber daya ikan selar kuning

Aktivitas	F (Trip)	Y (kg)	TR (Rp.)	TC (Rp.)	Untung (Rp.)
OAE	6.129	50.107	5.035.658.009	5.035.658.009	0
MSY	2.462	89.289	1.097.643.219	247.381.998	850.261.221
MEY	2.001	87.517	1.075.855.723	201.094.882	874.760.841
Aktual	5.452	77.371	951.132.614	547.910.693	403.221.921

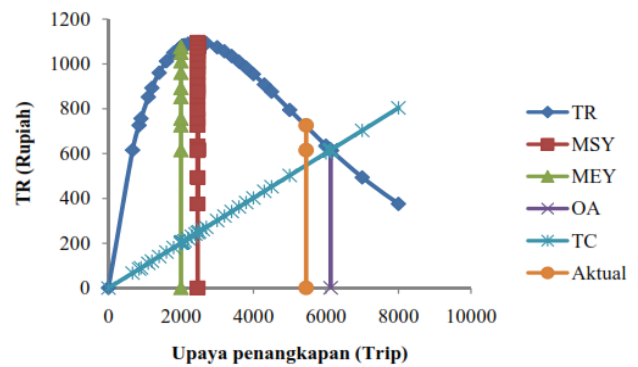
Tabel 4 menunjukkan nilai kondisi yang berbeda. Kondisi aktual merupakan kondisi yang terjadi pada tahun 2012. Hasil model bioekonomi dengan kondisi MEY diperoleh produksi optimal sebesar 87.517 kg/tahun dan *effort* sebesar 2.001 trip/tahun, dengan rente ekonomi sebesar Rp 874.760.841. MSY diperoleh sebesar kg/tahun dan *effort* sebesar 2.462 trip/tahun, dengan rente ekonomi sebesar Rp 850.261.221. Sedangkan, pada kondisi *open access* diperoleh jumlah produksi sebesar 50.107 kg/tahun dan *effort* sebesar 6.129 trip/tahun dengan rente ekonomi sebesar Rp 0. Kondisi yang lebih baik secara ekonomi yaitu kondisi MEY karena memiliki nilai TC, dan *effort* yang lebih kecil tetapi mendapatkan nilai rente ekonomi yang lebih besar. Kondisi MSY memiliki nilai TC yang lebih besar dan mendapatkan rente ekonomi yang lebih kecil dibandingkan MEY. Kondisi *open access* (OA) memiliki hasil tangkapan yang lebih kecil dan nilai TC yang lebih besar dibandingkan MSY dan MEY.

Kondisi MEY

Menurut Widodo dan Suadi (2006) kondisi MEY memiliki beberapa keuntungan yang tinggi sebagai tujuan pengelolaan perikanan. Keuntungannya dapat memberikan berbagai peluang yang lebih baik, misalnya pendapatan yang lebih baik bagi nelayan dan harga ikan yang lebih murah. Tabel 3 menunjukkan kondisi MEY mendapatkan *effort* sebesar 2.001 trip/tahun. Kondisi MEY merupakan pengelolaan yang lebih baik dan menguntungkan dikarenakan pada kondisi MEY nilai TR dan TC yang dikeluarkan untuk sumber daya ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*) lebih kecil. *Effort* MEY lebih besar dibandingkan dengan *effort* aktual (5.452 trip/tahun) sehingga dapat dikatakan bahwa sumber daya ikan selar kuning di perairan Teluk Banten telah mengalami *overfishing* secara ekonomi.

Kondisi MSY

Widodo dan Suadi (2006) MSY menyatakan (*Maximum Sustainable Yield*) adalah hasil tangkapan terbesar yang dapat dihasilkan dari tahun ke tahun oleh suatu perikanan. Konsep MSY dikembangkan dari kurva biologi yang menggambarkan *yield* sebagai fungsi dari *effort*. Tabel 3 menunjukkan kondisi secara MSY mendapatkan *effort* sebesar 2.462 trip/tahun. Pada kondisi MSY rente ekonomi yang diperoleh lebih kecil dari MEY sementara nilai TC lebih besar dibandingkan kondisi MEY. Susilo (2010) menyatakan bahwa selisih rente ekonomi disebabkan oleh menurunnya jumlah produksi hasil tangkapan dan tingkat *effort* yang semakin tinggi, sehingga biaya yang dikeluarkan untuk melakukan aktivitas penangkapan sumber-daya ikan tidak sebanding dengan hasil yang diperoleh.

**Gambar 7.** Kurva model bioekonomi

Kondisi Open Access

Open access adalah kondisi ketika pelaku perikanan atau seseorang yang mengeksploitasi sumber daya secara tidak terkontrol (Clark 1985). Selain itu menurut Widodo dan Suadi (2006) kondisi *open access* merupakan kondisi perikanan yang berkaitan dengan banyak hal, mencakup semua kepentingan bagi orang banyak. Tabel 3 menunjukkan kondisi *open access* mendapatkan rente ekonomi yang lebih kecil dan *effort* yang lebih besar dibandingkan MSY dan MEY. Gambar 7 dan lampiran 5 merupakan gambar model bioekonomi.

Gambar 7 menunjukkan nilai F_{MEY} mendapatkan *effort* yang kecil dan biaya yang dikeluarkan juga lebih kecil tetapi mendapatkan rente ekonomi yang lebih besar. Nilai F_{aktual} lebih besar dibandingkan nilai F_{MSY} dan F_{MEY} . Hal ini menggambarkan bahwa sumber daya ikan selar kuning di perairan Teluk Banten telah mengalami *overfishing* secara biologi maupun secara ekonomi. Menurut Gordon (1954) tangkap lebih secara ekonomi akan terjadi pada pengelolaan yang tidak terkontrol.

Pembahasan

Ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*) merupakan ikan pelagis kecil yang memiliki nilai ekonomis penting. Ikan ini hidupnya bergerombol dan ikan dapat mencapai panjang 20 cm, umumnya 15 cm (Genisa 1999). Ikan selar kuning mengalami musim pemijahan pada bulan Juni hingga September (Thangaraja 1985). Penelitian yang dilakukan Putri (2013) bahwa ukuran pertama kali matang gonad ikan selar kuning yaitu 146 mm sedangkan pada penelitian Reuben et al. (1992) menunjukkan ukuran pertama kali matang gonad pada spesies *Selaroides leptolepis* adalah pada ukuran 88-101 mm. Menurut Blay dan Egeson (1980) dalam Makmur dan Prasetyo (2006) perbedaan ukuran pertama kali ikan matang gonad terjadi akibat perbedaan kondisi ekologis perairan.

Menurut Purwanto (1988) hasil tangkapan tergantung pada tingkat upaya penangkapan dan besarnya stok ikan pada daerah penangkapan. Hasil tangkapan ikan selar kuning dari tahun 2005 hingga tahun 2012 mengalami fluktuasi. Hasil tangkapan tertinggi pada tahun 2009 dan terendah pada tahun 2011. Hasil tangkapan ikan selar kuning mengalami fluktuasi dikarenakan faktor upaya penangkapan dan ekonomi. Hasil tangkapan dari tahun

2005 hingga tahun 2007 mengalami kenaikan, hal ini diduga stok ikan pada daerah penangkapan cukup melimpah sehingga hasil tangkapannya meningkat. Sedangkan, pada tahun 2008 mengalami penurunan dan tahun 2009 mengalami kenaikan, kemudian pada tahun 2010 hingga 2011 mengalami penurunan dan tahun 2012 mengalami kenaikan. Pada tahun 2008 mengalami penurunan, hal ini diduga akibat dampak dari tahun 2007 bahwa hasil tangkapan pada tahun 2007 sebesar 107.390 kg telah melebihi hasil tangkapan lestari (MSY) sehingga stok ikan pada daerah penangkapan berkurang. Sedangkan, pada tahun 2009 mengalami kenaikan. Hal ini dikarenakan pada tahun 2008 hasil tangkapan yang didapat nelayan masih dibawah hasil tangkapan lestari (MSY) sehingga diduga stok ikan didaerah penangkapan sudah mulai pulih kembali. Oleh karena itu, pada tahun 2009 hasil tangkapan meningkat.

Produksi tahun 2010 dan 2011 mengalami penurunan, hal ini diduga dampak dari tahun 2009 hasil tangkapan sudah melebihi hasil tangkapan lestari (MSY). Selain itu, nelayan berpikir bahwa pada tahun 2008 dengan menambah upaya penangkapan dari 2.433 trip menjadi 2.852 trip hasil tangkapan akan meningkat sehingga pada tahun 2010 nelayan menambah upaya penangkapan sebesar 3.923 trip. Hasil ini justru mengakibatkan hasil tangkapan yang diperoleh berkurang. Hal ini dikarenakan upaya penangkapan sudah melebihi upaya penangkapan lestari. Sedangkan pada tahun 2011 nelayan menurunkan upaya penangkapan tetapi masih melebihi upaya penangkapan lestari sehingga hasil tangkapan yang didapat sedikit dan pada tahun 2012 dikarenakan faktor ekonomi misalnya biaya operasional yang dikeluarkan pada tahun 2011 tidak sebanding dengan hasil tangkapan yang didapat sehingga pada tahun 2012 nelayan meningkatkan upaya penangkapan agar hasil tangkapan yang didapat meningkat. Menurut Sulistiyawati (2011) fluktuasi hasil tangkapan terjadi dikarenakan faktor lingkungan, ekonomi dan nelayan. Selain itu, menurut Laevastu dan Favorite (1988) menyatakan bahwa fluktuasi hasil tangkapan dipengaruhi oleh keberadaan ikan, jumlah upaya penangkapan dan tingkat keberhasilan operasi penangkapan.

Hasil tangkapan tidak hanya dipengaruhi oleh kelimpahan ikan pada jumlah unit dan efisiensi unit alat tangkap, lamanya operasi penangkapan dan ketersediaan ikan yang akan ditangkap. Tahun 2009 upaya penangkapan sebesar 2852 trip/tahun sedikit diatas upaya penangkapan lestari sehingga hasil tangkapannya tinggi sedangkan pada tahun 2011 hasil tangkapan rendah hal ini disebabkan karena upaya penangkapan pada tahun 2010 jauh melebihi upaya penangkapan lestari sehingga pada tahun 2010 hingga 2011 hasil tangkapannya menurun. Penurunan hasil tangkapan disebabkan karena faktor cuaca dan upaya penangkapan yang melebihi upaya penangkapan lestari. Faktor cuaca misalnya musim banyak ikan didaerah penangkapan tetapi cuaca buruk atau gelombang laut yang tinggi sehingga nelayan tidak dapat melaut dan menyebabkan jumlah hasil tangkapan berkurang. Selain itu, penurunan hasil tangkapan juga akibat upaya penangkapan yang melebihi upaya penangkapan lestari. Kenaikan hasil tangkapan dikarenakan upaya penangkapan dan hasil

tangkapan yang didapat nelayan tidak melebihi MSY dan upaya penangkapan lestari, sehingga dapat memberikan kesempatan pada ikan untuk tumbuh dan berkembang biak. Menurut Widodo dan Suadi (2006) laju produksi sangat bervariasi karena faktor fluktuasi lingkungan, pemangsaan dan berbagai interaksi dengan populasi yang lain.

Upaya penangkapan di PPN Karangantu dilakukan dengan alat tangkap dogol, bagan tancap, bagan apung, jaring insang, payang, pancing dan lain-lain. Alat tangkap dominan yang digunakan untuk menangkap ikan selar kuning adalah dogol. Hal ini sesuai dengan hasil standarisasi effort. Upaya penangkapan yang mengalami fluktuasi dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan juga ekonomi (Sulistiyawati 2011). Upaya penangkapan tertinggi pada tahun 2012 dan terendah pada tahun 2006. Tahun 2006 upaya penangkapan rendah diduga pada tahun 2006 harga BBM mengalami kenaikan. Tahun 2006 harga solar yang tinggi menyebabkan nelayan mengurangi upaya penangkapan. Selain itu, gelombang laut tinggi sehingga banyak nelayan yang tidak melaut. Kenaikan upaya penangkapan pada tahun 2012 diduga karena nelayan berpikir bahwa dengan menambah upaya penangkapan akan mendapatkan hasil tangkapan yang tinggi tetapi kenyataannya tidak. Awalnya upaya penangkapan tinggi akan mendapatkan hasil tangkapan yang tinggi pula, lama-kelamaan upaya penangkapan tinggi hasil tangkapan yang didapat akan menurun. Hal ini dikarenakan nelayan yang menangkap ikan secara terus-menerus tidak memberikan kesempatan pada ikan-ikan untuk tumbuh dan berkembang biak sehingga stok ikan pada daerah penangkapan berkurang. Upaya penangkapan yang mengalami fluktuasi dikarenakan faktor cuaca dan juga ekonomi.

CPUE (*catch per unit effort*) merupakan hasil tangkapan ikan, dalam jumlah atau berat yang diambil oleh suatu upaya penangkapan tertentu yang biasanya digunakan sebagai indeks dari kelimpahan relatif (Tinungki 2005). Menurut Noordiningroom et al. (2012) hasil tangkapan per unit upaya penangkapan (CPUE) mencerminkan perbandingan antara hasil tangkapan dengan upaya penangkapan. Nilai CPUE yang lebih tinggi mencerminkan tingkat efisiensi penggunaan *effort* yang lebih baik. Nilai CPUE dapat dilihat pada (Gambar 5). Nilai CPUE dari tahun 2005 hingga tahun 2012 mengalami fluktuasi. Hal ini terjadi karena selama periode tahun tersebut terjadi penambahan dan pengurangan jumlah upaya penangkapan (*effort*). Nilai CPUE berbanding terbalik dengan upaya penangkapan semakin tinggi upaya penangkapan maka nilai CPUE semakin rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa sumber daya ikan selar kuning telah mengalami *overfishing*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sholeh (2012) bahwa penurunan CPUE juga mengindikasikan bahwa sumber daya ikan telah mengalami *overfishing*. Terjadinya tangkap lebih dikarenakan adanya upaya penangkapan yang kurang baik, misalnya dengan penggunaan alat tangkap yang merusak lingkungan sehingga merusak habitat ikan, alat tangkap dengan ukuran mata jaring yang terlalu kecil sehingga banyak ikan-ikan kecil yang tertangkap, adanya upaya penangkapan yang terus-menerus sehingga tidak memberi kesempatan pada

ikan untuk tumbuh dan berkembang biak mengakibatkan stok ikan berkurang.

Hasil model surplus produksi dapat dilihat pada Gambar 6. Gambar tersebut menunjukkan model produksi surplus Fox memiliki persamaan $\ln \text{CPUE} = 4.59108 - 0,0004F$. Persamaan ini menunjukkan bahwa semakin bertambahnya upaya penangkapan maka akan mengurangi hasil tangkapan. Hal ini disebabkan meningkatnya kompetisi antar alat tangkap yang beroperasi dimana kapasitas sumber daya yang terbatas dan cenderung mengalami penurunan akibat usaha penangkapan yang terus meningkat. Nilai CPUE yang cenderung mengalami penurunan tiap tahunnya maka hal ini mengindikasikan bahwa sumber daya ikan selar kuning di perairan Teluk Banten telah mengalami tangkap lebih (*overfishing*). Menurut Suseno (2007) bahwa salah satu ciri *overfishing* adalah grafik penangkapan dalam satuan waktu berfluktuasi atau tidak menentu dan penurunan produksi secara nyata, mengatakan bahwa kejadian tangkap lebih sering dapat dideteksi dengan penurunan hasil *Catch per Unit Effort* (CPUE).

Widodo dan Suadi (2006) menyatakan bahwa ada kelebihan dan kekurangan dari MSY dan MEY. Kelebihan pengelolaan MSY adalah konsep ini didasarkan pada gambaran yang sederhana dan mudah dimengerti, kekurangannya bersifat tidak stabil, tidak memperhitungkan nilai ekonomis. Kelebihan pengelolaan MEY adalah lebih ramah lingkungan, dan dapat dilihat dengan kasat mata melalui pengaturan upaya penangkapan, jumlah hari melaut, jumlah tenaga kerja. Kekurangannya sangat berpengaruh terhadap harga dan biaya penangkapan sehingga tidak memberikan nilai yang pasti.

Tingkat pemanfaatan yang diperbolehkan (TAC) atau jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) tersebut adalah 80% dari potensi maksimum lestari (FAO 1995). Tingkat pemanfaatan ikan selar kuning yang diperbolehkan yaitu sebesar 64.288 kg/tahun. Kondisi pemanfaatan ikan selar kuning di perairan Teluk Banten sebesar 77.371 kg/tahun sudah melebihi TAC.

Kondisi MEY memiliki beberapa keuntungan yang tinggi. Konsep ini memberikan berbagai peluang yang lebih baik seperti pendapatan yang lebih baik bagi nelayan dan mendapatkan ikan yang lebih murah (Widodo dan Suadi, 2006). Analisis bioekonomi diperoleh bahwa kondisi yang lebih baik yaitu kondisi MEY dikarenakan pada pengelolaan ini mendapatkan nilai TC dan *effort* yang lebih rendah tetapi mendapatkan rente ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan MSY. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fauji (2010) bahwa pengelolaan yang optimal dan efisien secara sosial ada pada kondisi MEY. Kondisi MEY ini dapat diperoleh jika perikanan dikendalikan dengan kepemilikan yang jelas atau "*Sole Owner*". Menurut Zulbainarni (2012) rente ekonomi yang tinggi menunjukkan bahwa pada tingkat produksi ini tingkat upaya penangkapan sudah dilakukan dengan efisien sehingga diperoleh hasil tangkapan yang lebih baik yang kemudian diikuti oleh perolehan keuntungan yang maksimum. Penelitian ini diperoleh nilai *effort* aktual lebih besar jika dibandingkan dengan *effort* MEY dan juga *effort* MSY. Hal ini mengindikasikan bahwa sumber daya ikan selar kuning

di perairan Teluk Banten telah mengalami *overfishing* secara biologi maupun secara ekonomi. Widodo dan Suadi (2006) menyatakan bahwa *overfishing* merupakan sejumlah upaya penangkapan yang berlebihan terhadap suatu stok ikan. *Overfishing* secara biologi terjadi apabila tingkat upaya penangkapan dalam suatu perikanan tertentu melebihi tingkat yang diperlukan untuk menghasilkan MSY sedangkan menurut Fauji (2005) bahwa *overfishing* secara ekonomi terjadi jika rasio biaya atau harga terlalu besar atau jumlah input yang dibutuhkan lebih besar daripada jumlah input yang dibutuhkan untuk berproduksi pada tingkat rente ekonomi yang (*Maximized economic rent*).

Ikan selar kuning sebenarnya belum bisa dikatakan *overfishing* secara biologi jika hanya dilihat dari F_{aktual} lebih besar dari F_{msy} . *Overfishing* secara biologi dapat dilihat dari *growth overfishing* dan *recruitment overfishing*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gulland (1991) bahwa ada dua pengertian tentang kondisi tangkap lebih yaitu tangkap lebih pertumbuhan (*growth overfishing*) dan tangkap lebih peremajaan (*recruitment overfishing*). Menurut Putri (2013) bahwa ikan selar kuning di perairan Teluk Banten yang didaratkan di PPN Karangantu telah mengalami *growth overfishing*. Kondisi tangkap lebih pertumbuhan terjadi manakala kegiatan perikanan banyak menangkap individu-individu ikan yang terlalu muda, sehingga tidak ada kesempatan bagi mereka untuk mencapai ukuran dewasa. Sedangkan terjadinya tangkap lebih peremajaan manakala kegiatan perikanan tangkap banyak tertangkap individu-individu yang siap memijah (*spawning stock*), sehingga peluang untuk memproduksi individu-individu ikan muda mengecil (terancam). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ikan selar kuning telah mengalami *overfishing* secara ekonomi dan ikan ini belum bisa dikatakan telah mengalami *overfishing* secara biologi, karena tidak mengkaji tentang pertumbuhan dan rekrutmen ikan selar kuning.

Analisis bioekonomi menunjukkan bahwa nelayan-nelayan yang menangkap ikan selar kuning di perairan Teluk Banten yang didaratkan di PPN Karangantu secara aktual mendapatkan rente ekonomi atau keuntungan sebesar Rp 403.221.921. Seharusnya nelayan bisa mendapatkan keuntungan sebesar Rp 874.760.841 jika nelayan menurunkan upaya penangkapan kurang dari *effort* MEY yaitu sebesar 2.001 trip/tahun. Sumber daya ikan selar kuning telah mengalami *overfishing* sehingga diperlukan rencana pengelolaan agar ikan ini tetap lestari. Adapun rencana pengelolaan stok ikan selar kuning di PPN Karangantu diantaranya dengan pengaturan upaya penangkapan dengan cara mengurangi upaya penangkapan dari 5.452 trip/tahun menjadi 2.001 trip/tahun, agar sumber daya ikan dapat pulih.

Sobari et al. (2008) menyatakan bahwa pengurangan *effort* akan mengurangi penghasilan nelayan. Namun, pengurangan *effort* tidak terlalu merugikan nelayan karena akan mengurangi biaya operasional yang akan dikeluarkan untuk melaut. Selain pengurangan *effort* dapat dibuat pengaturan hari melaut. Bagi nelayan yang tidak melaut dibuat alternatif pekerjaan misalnya dengan cara usaha budidaya rumput laut, usaha tambak. Hal ini sesuai dengan

pernyataan Salmah et al. (2012) bahwa salah satu cara mengurangi adanya *overfishing* yaitu dengan cara pembuatan jadwal hari melaut.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa stok sumber daya ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*) telah mengalami tangkap lebih secara ekonomi (MEY). Keuntungan masih dapat ditingkatkan dengan cara menurunkan upaya penangkapan dari 5452 trip/tahun menjadi 2001 trip/tahun, sehingga nelayan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 874.760.841.

DAFTAR PUSTAKA

- Boer M, Aziz KA. 1995. Prinsip-prinsip dasar pengelolaan sumberdaya perikanan melalui pendekatan bio-ekonomi. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 3 (2): 109-119.
- Clark B. 1985 (ed.). *The School and the University. An International Perspective*. University of California Press, San Francisco.
- Ditjen Tangkap-DKP [Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Departemen Kelautan dan Perikanan]. 2012. *Statistik Perikanan Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu* 2012. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- FAO. 1995. *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. FAO Fisheries Department, Rome.
- Fauji A. 2005. *Kebijakan Perikanan dan Kelautan Isu, Sintesis, dan Gagasan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fauji A. 2010. *Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Teori dan Aplikasi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fox, W. W. (1970) An Exponential Yield Model for Optimizing Exploited Fish Populations. *Trans Amer Fish Soc* 99: 80-88.
- Genisa AS. 1999. Pengenalan jenis-jenis ikan laut ekonomi penting di Indonesia. *Oseana* 24 (1): 17-38
- Gordon HS. 1954. The economic theory of a common-property resource: The Fishery. *J Pol Econ* 62: 124
- Gulland JA. 1991. *Fish Stock Assessment. A Manual of Basic Methods*. John Wiley & Son, Chichester.
- Laevastu T, Favorite F. 1988. *Fishing and Stock Fluctuation*. Fishing New Books, England.
- Makmur S, Prasetyo D. 2006. Kebiasaan makan, tingkat kematangan gonad dan fekunditas ikan haruan (*Channa striata* Bloch) di Suaka Perikanan Sungai Sambujur DAS Barito Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 13 (1): 27-31.
- Noordiningroom R, Anna Z, Suryana AAH. 2012. Analisis bioekonomi Model Gordon-Schaefer: Studi kasus pemanfaatan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di perairan umum Waduk Cirata Kabupaten Cianjur Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3 (3): 263-274.
- Purwanto. 1988. *Bio-Ekonomi Penangkapan Ikan: Model Statik*. Oseana 13 (2): 63-72.
- Putri AK. 2013. *Kajian Stok Sumber Daya Ikan Selar Kuning (Selaroides leptolepis) Cuvier dan Valenciennes yang Didaratkan di PPN Karangantu, Banten*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Reuben S, Kasim HM, Sivakami S, Nair PNR, Kurup KN, Sivadas M, Noble A, Nair KVS, Raje SG. 1992. Fishery, biology and stock assessment of carangid resources from the Indian seas. *Indian J Fish* 39 (3,4): 195-234.
- Salmah T, Nanaban BO, Sehabuddin U. 2012. Opsi Pengelolaan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Sosek KP* 7 (1): 19-32.
- Saputra D. 2008. *Pembuatan Pepton Ikan Selar Kuning (Caranx leptolepis) Hasil Tangkapan Sampangan (HTS) pada Kondisi Post Rigor dan Busuk*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sholeh FR. 2012. *Pengelolaan Sumberdaya Ikan Layur (Lepturacanthus savala, Cuvier 1982) di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labuan, Kabupaten Padeglang, Provinsi Banten*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sobari MP, Diniah, Widiarso DI. 2008. Analisis “Maximum Sustainable Yield” dan “Maximum Economic Yield” menggunakan bio-ekonomi Model Statis Gordon – Schaefer dari Penangkapan *Spiny Lobster* di Wonogiri. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 15 (1): 35-40
- Sriati. 2011. Kajian bio-ekonomi sumberdaya ikan kakap merah yang didaratkan di Pantai Selatan Tasikmalay, Jawa Barat. *Jurnal Akuatika* 2 (2): 79-90
- Sulistiyawati ET. 2011. *Pengelolaan Sumberdaya Ikan Kurisi (Nemipterus furcosus) Berdasarkan Model Produksi Surplus di Teluk Banten, Kabupaten Serang, Provinsi Banten*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suseno. 2007. *Presentasi Kebijakan Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Ikan*, di Semarang. Departemen Kelautan dan Perikanan, Direktur Jendral Perikanan Tangkap, Direktur Sumberdaya ikan, Jakarta.
- Susilo H. 2010. Analisis bioekonomi pada pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis besar di Perairan Bontang. *Jurnal EPP* 7 (1): 25-30
- Thangaraja M. 1985. On the laboratory reared fish eggs and larvae of five species of carangids from the Vellar Estuary, Porto Novo. *Mahasagar-Bulletin of the National Institute of Oceanography* 18 (4): 477-488.
- Thanh NV. 2011. Sustainable management of shrimp trawl in Tonkin Gulf, Vietnam. *App Econ J* 18 (2): 65-81.
- Tinungki GM. 2005. *Evaluasi Model Produksi dalam Menduga Hasil Tangkapan Maksimum Lestari untuk Menunjang Kebijakan Pengelolaan Perikanan Lemuru di Selat Bali* [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Utami DP, Gumilar I, Sriati. 2012. Analisis Bioekonomi Penangkapan Ikan Layur (*Trichirus* sp) di Perairan Parigi Kabupaten Ciamis. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3 (3): 137-144.
- Widodo J, Suadi. 2006. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Zulbainarni N. 2012. *Teori dan Praktik Pemodelan Bioekonomi dalam Pengelolaan Perikanan Tangkap*. IPB Press, Bogor.